



KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010038980

(43) Publication Date. 20010515

(21) Application No.1019990047182

(22) Application Date. 19991028

(51) IPC Code:

H01Q 21/24

H01Q 15/24

H01Q 23/00

(71) Applicant:

HYNIX SEMICONDUCTOR INC.

(72) Inventor:

OH, CHI UK

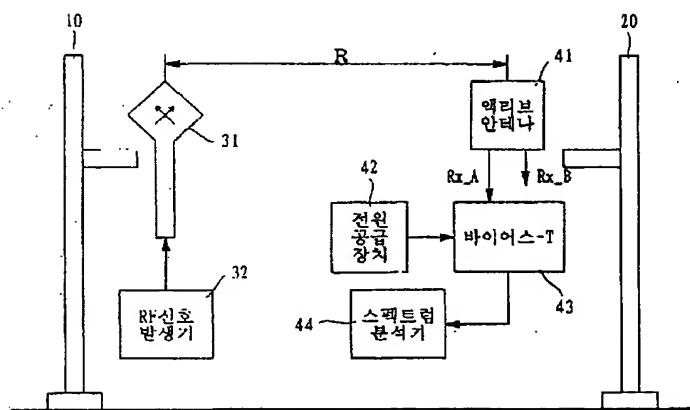
(30) Priority:

(54) Title of Invention

GAIN MEASURING APPARATUS FOR ACTIVE ANTENNA OF BASE STATION OF MOBILE COMMUNICATION SYSTEM ADOPTING DUAL POLARIZED ANTENNA

Representative drawing

(57) Abstract:



PURPOSE: A gain measuring apparatus is provided to calculate the discharge power of the base station by measuring the receive gain of the active antenna of the base station in an easy manner through the dual polarized antenna.

CONSTITUTION: An apparatus comprises a dual polarized antenna(31) supported by a dual polarized antenna support and which has two polarized waves with angle of inclination; an RF signal generator(32) for supplying power of a predetermined size to the dual polarized antenna; an active antenna(41) supported by an active antenna support and which has a dual polarized antenna for receiving radio wave radiated from the dual polarized

antenna; a power supply unit(42) for supplying power to the active antenna; a bias-T (43) for supplying power from the power supply unit in the direction toward the terminal connected to the active antenna which requires power supply and transmitting the radio wave received at the active antenna to a spectrum analyzer (44); and the spectrum analyzer for measuring the power of the radio wave received at the active antenna.

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H01Q 21/24
H01Q 15/24
H01Q 23/00

(11) 공개번호
10-2001-0038980
(43) 공개일자
2001년05월15일

(21) 출원번호 10-1999-0047182

(22) 출원일자 1999년10월28일

(71) 출원인 현대전자산업 주식회사, 박충섭

대한민국

467-866

경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1

(72) 발명자 오차록

대한민국

130-082

서울특별시동대문구이문2동257-122

(74) 대리인 유동호

없음

(54) 출원명 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치

요약

본 발명은 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치에 관한 것으로, 이중 편파 안테나를 지지하기 위한 이중 편파 안테나 지지대와, 이중 편파 안테나 지지대에 의해 지지되어, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 이중 편파 안테나와, 일정한 크기의 전력을 이중 편파 안테나로 공급하는 RF신호 발생기와, 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나를 지지하기 위한 액티브 안테나 지지대와, 액티브 안테나 지지대에 의해 지지되고, 이중 편파 안테나에서 복사된 전파를 수신하는 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나와, 액티브 안테나에 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치와, 방향성 결합기의 일종으로 전원이 필요한 액티브 안테나에 연결된 단자 방향으로만 전원 공급 장치의 전원을 공급하고, 액티브 안테나에 수신된 전파를 후술될 스펙트럼 분석기로 전달하는 바이어스-T와, 바이어스-T를 통해 전달되는 액티브 안테나에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기로 구성됨을 특징으로 하며, 이와 같이 임의의 이중 편파 안테나의 이득을 구하기 위해서는 동일한 편파면을 갖는 이중 편파 안테나가 필요하고 또한 그 안테나의 이득을 알고 있어야 한다는 점에 착안하여 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 수신 이득을 용이하게 측정할 수 있게 되는 효과가 있다.

대표도

도3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 블록 구성도,

도 2는 본 발명에 의한 동일한 2개의 이중 편파 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 블록 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 블록 구성도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

30 : 이중 편파 안테나 지지대 31 : 이중 편파 안테나

32 : RF신호 발생기 40 : 액티브 안테나 지지대

41 : 액티브 안테나 42 : 전원 공급 장치

43 : 바이어스-T 44 : 스펙트럼 분석기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나에 이중 편파 안테나(Dual Polarized Antenna)를 채용하여 액티브 안테나의 수신 이득을 용이하게 측정할 수 있도록 한 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치에 관한 것이다.

일반적으로 이동통신 시스템내 기지국에서 사용하는 액티브 안테나(Active Antenna)는 기존 안테나의 성능을 향상시키기 위해 송수신 증폭기와 같은 능동 소자(Active Element)를 내장한 안테나를 가리킨다.

그리고, 이중 편파 안테나란 일반 안테나가 수직 편파 또는 수평 편파와 같은 단일 편파를 갖는데 비하여 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 안테나를 일컫는데, 보통 $\pm 45^\circ$ 의 편파를 가지므로 듀얼 슬런트 폴리라이즈드 안테나(Dual Slant Polarized Antenna)라고도 불리며 이동통신 시스템내 기자국의 수신 경로 이중화 구현을 위한 안테나로 이용된다.

도 1은 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기자국의 액티브 안테나의 블록 구성도로서, 고전력 증폭기(High Power Amplifier : 이하, 'HPA'라 칭함)(1), 송신 대역통과여파기(Band Pass Filter : 이하, 'BPF'라 칭함)(2), 송신 안테나(3), 수신 안테나(4), 제1.2 수신 BPF(5-1,5-2), 제1,2 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier : 이하, 'LNA'라 칭함)(6-1,6-2)로 구성된다.

상기와 같이 송신 안테나(3)와 수신 안테나(4)가 내장된 액티브 안테나에 있어서, 상기 송신 안테나(3)는 일반적으로 통신 시스템에 사용되는 수직 편파로 전파를 복사하고, 상기 수신 안테나(4)는 수신 경로 이중화를 구현하기 위해 $+45^\circ$, -45° 두 개의 편파를 갖는다.

한편, 종래에는 상기와 같이 구성된 이동통신 시스템의 기자국에서 사용하는 액티브 안테나의 경우 증폭회로 및 마이크로스트립 회로로 구성된 안테나가 일체의 회로율로 구성되어 있기 때문에 증폭기 및 안테나를 별도로 분리하여 이득을 측정하는 일반적인 측정방법을 적용하기가 불가능한 문제점이 있었다.

이때, 일반적으로 임의의 안테나의 이득을 측정하는 방법은 기존의 이득을 알고 있는 안테나로 이득을 측정하고자 하는 안테나에서 복사된 전파를 수신하거나 또는 이득을 측정하고자 하는 안테나로 이득을 알고 있는 안테나에서 복사된 전파를 수신하여 아래 수학식 1과 같이 계산한다.

수학식 1

$$\frac{Pr}{Pr} = GtGr \left(\frac{\lambda}{4\pi R} \right)^2$$

여기서, Pr 은 수신 안테나 단자에서 측정한 전력, Pr 는 송신 안테나 단자에 입력된 전력, Gr 은 수신 안테나의 이득, Gt 는 송신 안테나의 이득, R 은 안테나간의 거리(단위는 미터), λ 는 측정에서 사용된 주파수의 파장(단위는 미터)이다.

상기 수학식 1에서 송신 안테나 또는 수신 안테나중 어느 한쪽의 안테나의 이득을 알고 있으면 임의의 안테나의 이득을 측정할 수 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 그 목적은 이동통신 시스템내 기자국의 액티브 안테나에 이중 편파 안테나를 채용한 후, 임의의 이중 편파 안테나의 이득을 구하기 위해서는 동일한 편파면을 갖는 이중 편파 안테나와, 일정한 크기의 전력을 상기 이중 편파 안테나로 공급하는 RF신호 발생기와, 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나를 지지하기 위한 액티브 안테나 지지대와, 상기 액티브 안테나 지지대에 의해 지지되고, 송수신 안테나와 솔수신 증폭회로를 내장한 일체형의 안테나로서 전원 공급을 필요로 하며, 상기 이중 편파 안테나에서 복사된 전파를 수신하는 액티브 안테나와, 상기 액티브 안테나에 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치와, 방향성 결합기의 일종으로 전원이 필요한 상기 액티브 안테나에 연결된 단자 방향으로만 상기 전원 공급 장치의 전원을 공급하고, 상기 액티브 안테나에 수신된 전파를 후술될 스펙트럼 분석기로 전달하는 바이어스-T와, 상기 바이어스-T를 통해 전달되는 상기 액티브 안테나에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기로 구성됨을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기자국의 액티브 안테나의 이득 측정장치는, 이중 편파 안테나를 지지하기 위한 이중 편파 안테나 지지대와, 상기 이중 편파 안테나 지지대에 의해 지지되며, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 이중 편파 안테나와, 일정한 크기의 전력을 상기 이중 편파 안테나로 공급하는 RF신호 발생기(12)와, 안테나를 지지하기 위한 제2 안테나 지지대(20)와, 상기 제2 안테나 지지대(20)에 의해 지지되고, 경사진 각도의 편파를 2개 갖으며, 상기 제1 이중 편파 안테나(11)에서 복사된 전파를 수신하는 제2 이중 편파 안테나(21)와, 상기 제2 이중 편파 안테나(21)에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기(22)로 구성된다.

이하, 첨부된 도면을 참고하여 본 발명에 의한 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기자국의 액티브 안테나의 이득 측정장치의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 의한 동일한 2개의 이중 편파 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 블록 구성도로서, 안테나를 지지하기 위한 제1 안테나 지지대(10)와, 상기 제1 안테나 지지대(10)에 의해 지지되며, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 제1 이중 편파 안테나(11)와, 일정한 크기의 전력을 상기 제1 이중 편파 안테나(11)로 공급하는 RF(Radio Frequency)신호 발생기(12)와, 안테나를 지지하기 위한 제2 안테나 지지대(20)와, 상기 제2 안테나 지지대(20)에 의해 지지되고, 경사진 각도의 편파를 2개 갖으며, 상기 제1 이중 편파 안테나(11)에서 복사된 전파를 수신하는 제2 이중 편파 안테나(21)와, 상기 제2 이중 편파 안테나(21)에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기(22)로 구성된다.

상기 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)는 공간상에 전파를 복사하는 편파면이 2개이므로 각각의 편파면에 따르는 안테나 단자도 2개이며, 동일하게 제작된 안테나이어야 한다.

상기와 같이 구성된 이중 편파 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

예를 들어, 상기 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)가 $+45^\circ$, -45° 두 개의 편파면을 가지고 있다고 가정하면, 먼저 $+45^\circ$ 편파면에 따르는 안테나 단자를 사용하여 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)의 편파면 $+45^\circ$ 에 대한 이득을 구하도록 한다.

즉, RF신호 발생기(12)에서 일정한 크기의 전력을 제1 이중 편파 안테나(11)로 공급하면, 제1 이중 편파 안테나(11)에서는 편파면 $+45^\circ$ 의 전파를 제2 이중 편파 안테나(21)로 복사한다.

이에 따라, 상기 제2 이중 편파 안테나(21)에서는 상기 제1 이중 편파 안테나(11)에서 복사된 편파면 $+45^\circ$ 의 전파를 수신하고, 이후 스펙트럼 분석기(22)에서 상기 제2 이중 편파 안테나(21)에 수신된 전파, 즉 $+45^\circ$ 편파면에 따르는 안테나 단자의 전력을 측정하면, 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)의 편파면 $+45^\circ$ 에 대한 이득을 아래 수학식 2를 통해 구한다.

수학식 2

$$G = \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right) \sqrt{\frac{P_r}{P_t}}$$

여기서, G 는 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)의 이득, P_t 는 제1 이중 편파 안테나(11) 단자에 입력된 전력, P_r 은 제2 이중 편파 안테나(21) 단자에서 측정한 전력, R 은 안테나간의 거리(단위는 미터), λ 는 측정에서 사용된 주파수의 파장(단위는 미터)이다.

상기와 같은 측정방법을 통해 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)의 편파면 -45° 에 대한 이득도 구할 수 있다.

도 3은 본 발명에 따른 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 블록 구성도로서, 이중 편파 안테나를 지지하기 위한 이중 편파 안테나 지지대(30)와, 상기 이중 편파 안테나 지지대(30)에 의해 지지되며, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 이중 편파 안테나(31)와, 일정한 크기의 전력을 상기 이중 편파 안테나(31)로 공급하는 RF신호 발생기(32)와, 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나를 지지하기 위한 액티브 안테나 지지대(40)와, 상기 액티브 안테나 지지대(40)에 의해 지지되고, 송수신 안테나와 송수신 증폭회로를 내장한 일체형의 안테나로서 전원 공급을 필요로 하며, 상기 이중 편파 안테나(31)에서 복사된 전파를 수신하는 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)와, 상기 액티브 안테나(41)에 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치(42)와, 방향성 결합기의 일종으로 전원이 필요한 상기 액티브 안테나(41)에 연결된 단자 방향으로만 상기 전원 공급 장치(42)의 전원을 공급하고, 상기 액티브 안테나(41)에 수신된 전파를 후술될 스펙트럼 분석기로 전달하는 바이어스-T(43)와, 상기 바이어스-T(43)를 통해 전달되는 상기 액티브 안테나(41)에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기(44)로 구성된다.

상기 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)는 송수신 안테나와 송수신 증폭회로를 내장한 일체형의 안테나로서 전원 공급을 필요로 하며, 수신 안테나의 경우 $+45^\circ$, -45° 두개의 편파면을 갖고 있으며 이에 대응되는 수신 단자 Rx_A와 Rx_B가 있다.

그리고, 상기 이중 편파 안테나(31)는 도 2에 도시된 이중 편파 안테나의 이득 측정장치를 통해 이득이 측정된 기준 안테나이다.

상기와 같이 구성된 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치의 동작을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 이중 편파 안테나(31)를 편파면 $+45^\circ$ 에 대응하는 단자로 RF신호 발생기(32)에 연결하고, 액티브 안테나(41)도 편파면 $+45^\circ$ 에 대응하는 단자 Rx_A와 바이어스-T(43)로 각각 연결한다.

이어, RF신호 발생기(32)에서 일정한 크기의 전력을 이중 편파 안테나(31)로 공급하면, 이중 편파 안테나(31)에서는 편파면 $+45^\circ$ 의 전파를 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)로 복사한다.

이에 따라, 상기 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)에서는 상기 이중 편파 안테나(31)에서 복사된 편파면 $+45^\circ$ 의 전파를 수신하고, 이후 스펙트럼 분석기(44)에서 바이어스-T(43)를 통해 전달되는 상기 액티브 안테나(41)에 수신된 전파의 전력을 측정하면, 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)의 편파면 $+45^\circ$ 에 대한 이득을 아래 수학식 3을 통해 구한다.

수학식 3

$$G_A = P_r - P_t - G_t + 20 \cdot \log \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right) \quad (\text{단위는 dB})$$

여기서, G_A 는 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)의 이득, P_r 은 스펙트럼 분석기(44)에서 측정한 전력, P_t 는 이중 편파 안테나(31) 단자에 입력된 전력, G_t 는 이중 편파 안테나(31)의 이득, R 은 안테나간의 거리(단위는 미터), λ 는 측정에서 사용된 주파수의 파장(단위는 미터)이다.

상기와 같은 측정방법을 통해 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)의 편파면 -45° 에 대한 이득도 구할 수 있다.

발명의 효과

이상, 상기 설명에서와 같이 본 발명은, 임의의 이중 편파 안테나의 이득을 구하기 위해서는 동일한 편파면을 갖는 이중 편파 안테나가 필요하고 또한 그 안테나의 이득을 알고 있어야 한다는 점에 착안하여 이중 편파 안테나의 이득을 측정하고, 이 이득이 측정된 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 수신 이득을 용이하게 측정함으로써 수신 경로로 이중화가 요구되는 이동통신 시스템내 기지국에 액티브 안테나를 적용한 상태에서 기지국의 송출 전력을 계산할 수 있게 되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나에 이중 편파 안테나를 채용하여 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위한 측정장치에 있어서,

이중 편파 안테나를 지지하기 위한 이중 편파 안테나 지지대와, 상기 이중 편파 안테나 지지대에 의해 지지되며, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 이중 편파 안테나와, 일정한 크기의 전력을 상기 이중 편파 안테나로 공급하는 RF신호 발생기와, 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나를 지지하기 위한 액티브 안테나 지지대와, 상기 액티브 안테나 지지대에 의해 지지되고, 송수신 안테나와 송수신 증폭회로를 내장한 일체형의 안테나로서 전원 공급을 필요로 하며, 상기 이중 편파 안테나에서 복사된 전파를 수신하는 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나와, 상기 액티브 안테나에 전원을 공급하기 위한 전원 공급장치와, 방향성 결합기의 일종으로 전원이 필요한 상기 액티브 안테나에 연결된 단자 방향으로만 상기 전원 공급장치의 전원을 공급하고, 상기 액티브 안테나에 수신된 전파를 후술될 스펙트럼 분석기로 전달하는 바이어스-T와, 상기 바이어스-T를 통해 전달되는 상기 액티브 안테나에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기로 구성됨을 특징으로 하는 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위한 수학식이,

$$G_A = P_r - P_i - G_i + 20 \cdot \log\left(\frac{t\pi R}{\lambda}\right) \quad (\text{단위는 dB}) \quad (G_A \text{는 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나(41)의 이득}, P_r \text{은 스펙트럼 분석기(44)에서 측정한 전력}, P_i \text{는 이중 편파 안테나(31) 단자에 입력된 전력}, G_i \text{는 이중 편파 안테나(31)의 이득}, R \text{은 안테나간의 거리(단위는 미터)}, \lambda \text{는 측정에서 사용된 주파수의 파장(단위는 미터)임.})$$

제1항에 있어서, 상기 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위해 기준이 되는 이중 편파 안테나의 이득을 측정장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 이중 편파 안테나를 채용한 액티브 안테나의 이득을 측정하기 위해 기준이 되는 이중 편파 안테나의 이득을 측정장치.

안테나를 지지하기 위한 제1 안테나 지지대와, 상기 제1 안테나 지지대에 의해 지지되며, 경사진 각도의 편파를 2개 갖는 제1 이중 편파 안테나와, 일정한 크기의 전력을 상기 제1 이중 편파 안테나로 공급하는 RF신호 발생기와, 안테나를 지지하기 위한 제2 안테나 지지대에 의해 지지되고, 경사진 각도의 편파를 2개 갖으며, 상기 제1 이중 편파 안테나에서 복사된 전파를 수신하는 제2 이중 편파 안테나와, 상기 제2 이중 편파 안테나에 수신된 전파의 전력을 측정하는 스펙트럼 분석기로 구성됨을 특징으로 하는 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치.

청구항 4.

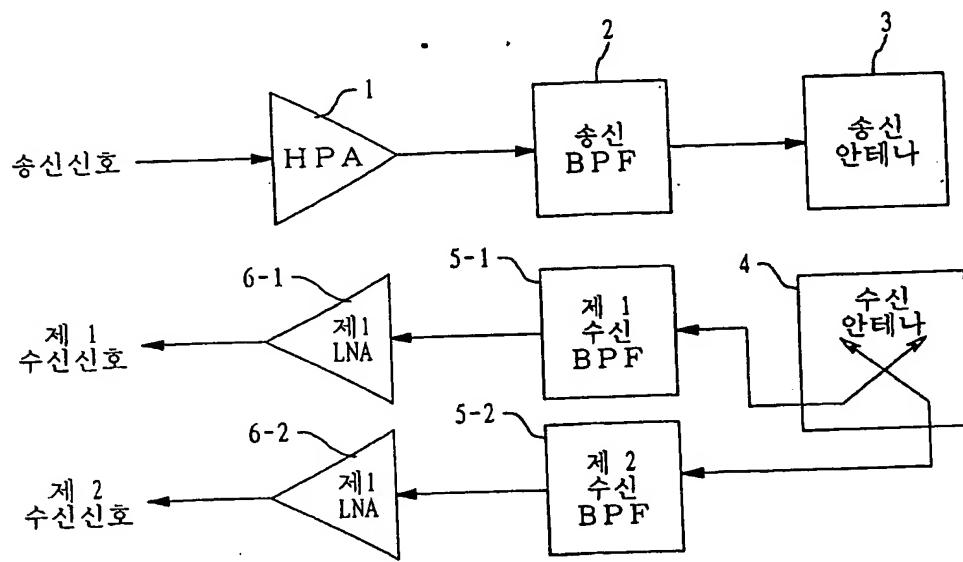
제3항에 있어서, 상기 이중 편파 안테나의 이득을 측정하기 위한 수학식이,

$$G = \left(\frac{4\pi R}{\lambda} \right) \sqrt{\frac{P_i}{P_r}} \quad (G \text{는 제1, 제2 이중 편파 안테나(11,21)의 이득}, P_i \text{는 제1 이중 편파 안테나(11) 단자에 입력된 전력}, P_r \text{은 제2 이중 편파 안테나(21) 단자에서 측정한 전력}, R \text{은 안테나간의 거리(단위는 미터)}, \lambda \text{는 측정에서 사용된 주파수의 파장(단위는 미터)임.})$$

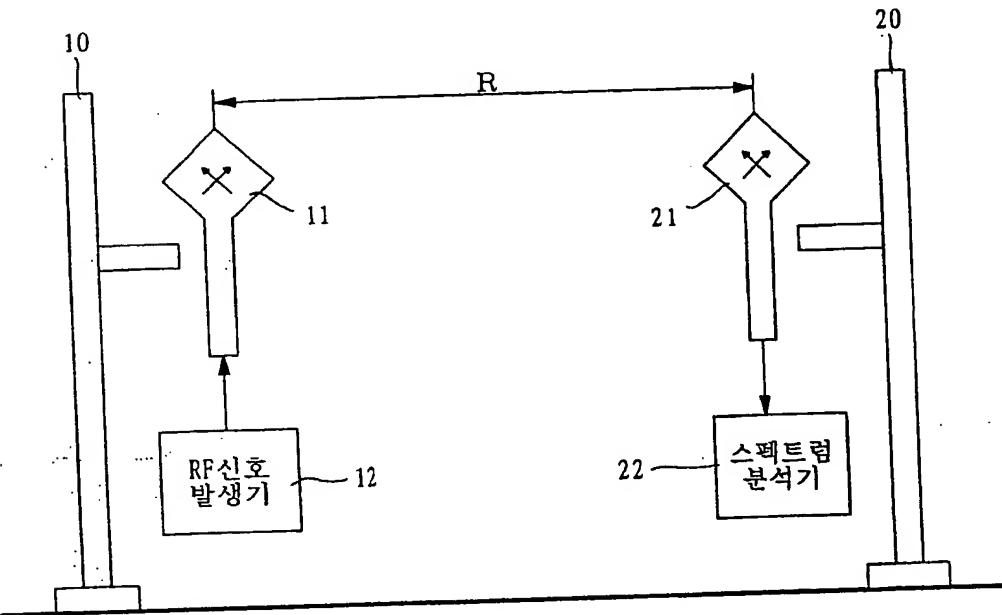
제3항에 있어서, 상기 이중 편파 안테나를 채용한 이동통신 시스템내 기지국의 액티브 안테나의 이득 측정장치.

도면

도면 1



도면 2



도면 3

